



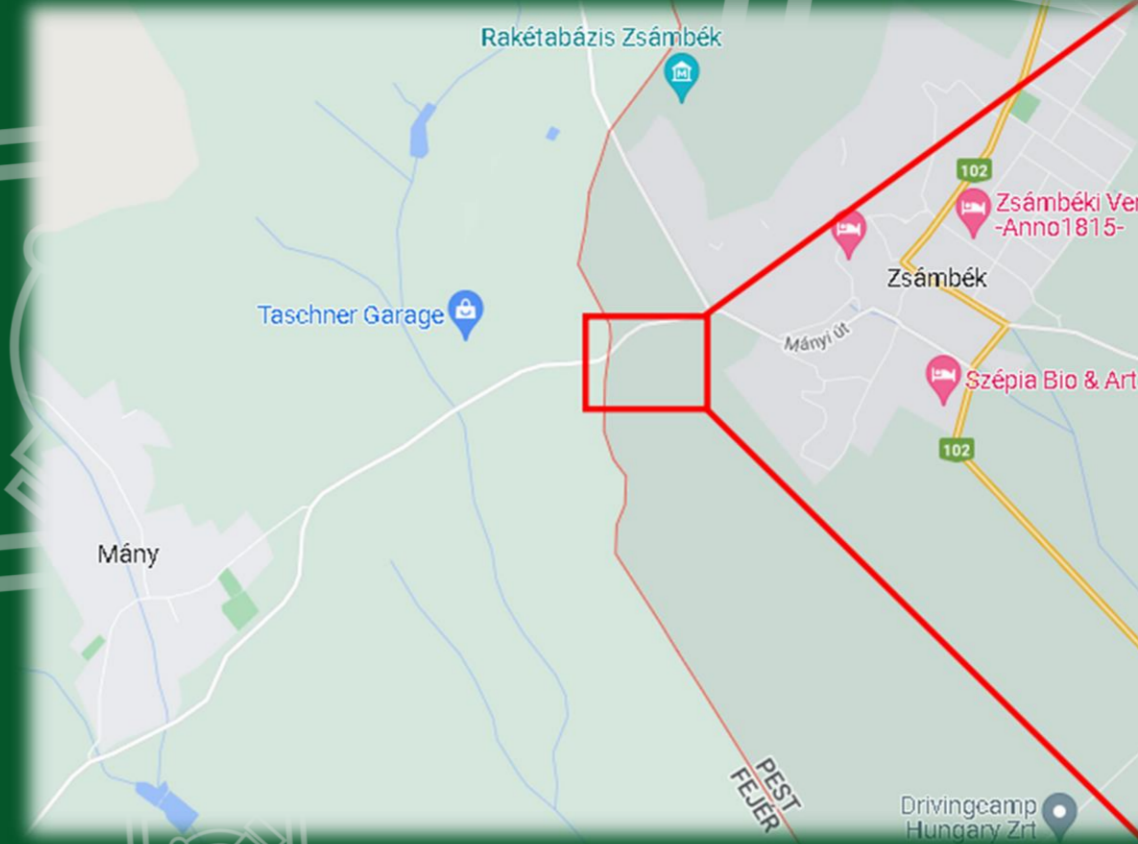
Kubatúra meghatározás

Dr Tuchband Tamás, Vágási Norbert



2021. tavaszán tanszékünk – Magyarországon elsőként – jutott hozzá a Leica cég legújabb műszeréhez, egy GS18i GNSS RTK-hoz. A vevő a többi RTK közül a képkalkotás lehetőségével tűnik ki. Az oldalán elhelyezett 1,2 Mpx-es kamera, valamint a valós időben rendelkezésre álló RTK pozíció és a 20Hz-en dolgozó IMU megfelelő alap arra, hogy segítségével georeferált pontfelhőt hozhassunk létre.

A geodéták számára sokszor felmerülő, egyszerű, ám néha nehézkesen mérhető depóniák térfogatának meghatározására alkalmas lehet egy ilyen eszköz. Ez a lehetőség adta az ötletet arra, hogy vessük össze jelen korunkban használt geodéziai eszközöket, módszereket és vizsgáljuk meg az általuk elérhető pontosságokat. Gazdaságossági szempontok, valamint a szükséges idő figyelembe vételével vonjunk le következtetéseket.



A tesztmérés helyszíne – Zsámbék, I. dolomit bánya Hazai bányák zRt.



Képkalkotás drónok segítségével – DJI Phantom 4 Pro



Diszkrét pontok felmérése hagyományos RTK-val
Leica GS08+



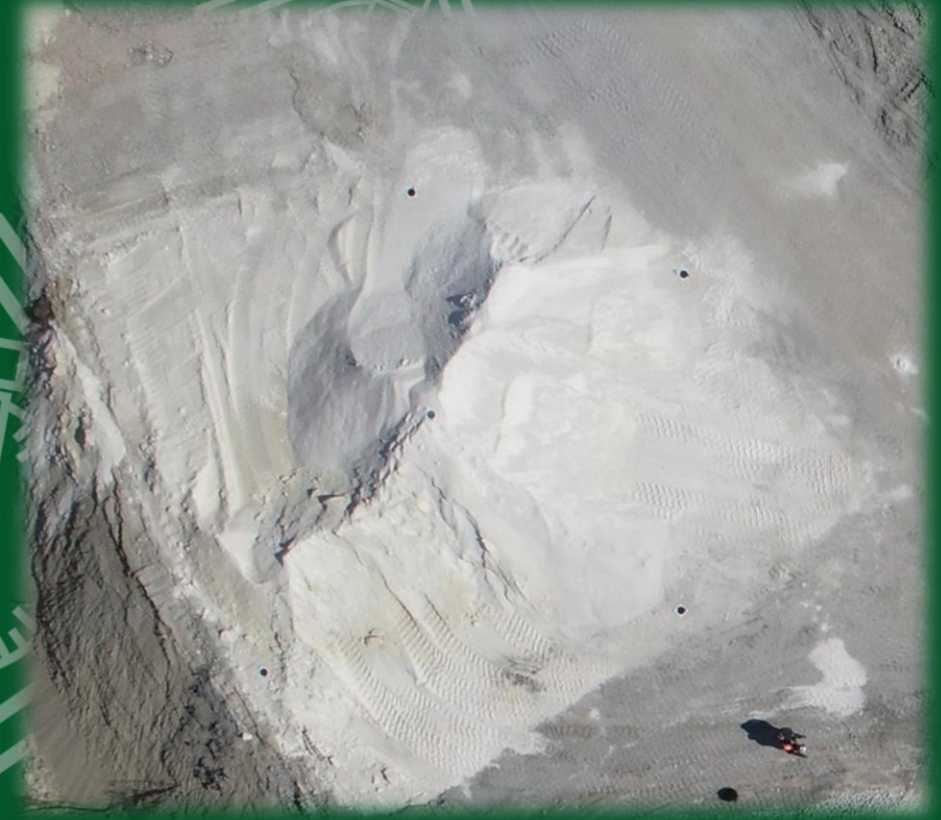
Lézerszkennelés – Leica C10



Lézerszkennelés drónok segítségével – Leica BLK2FLY



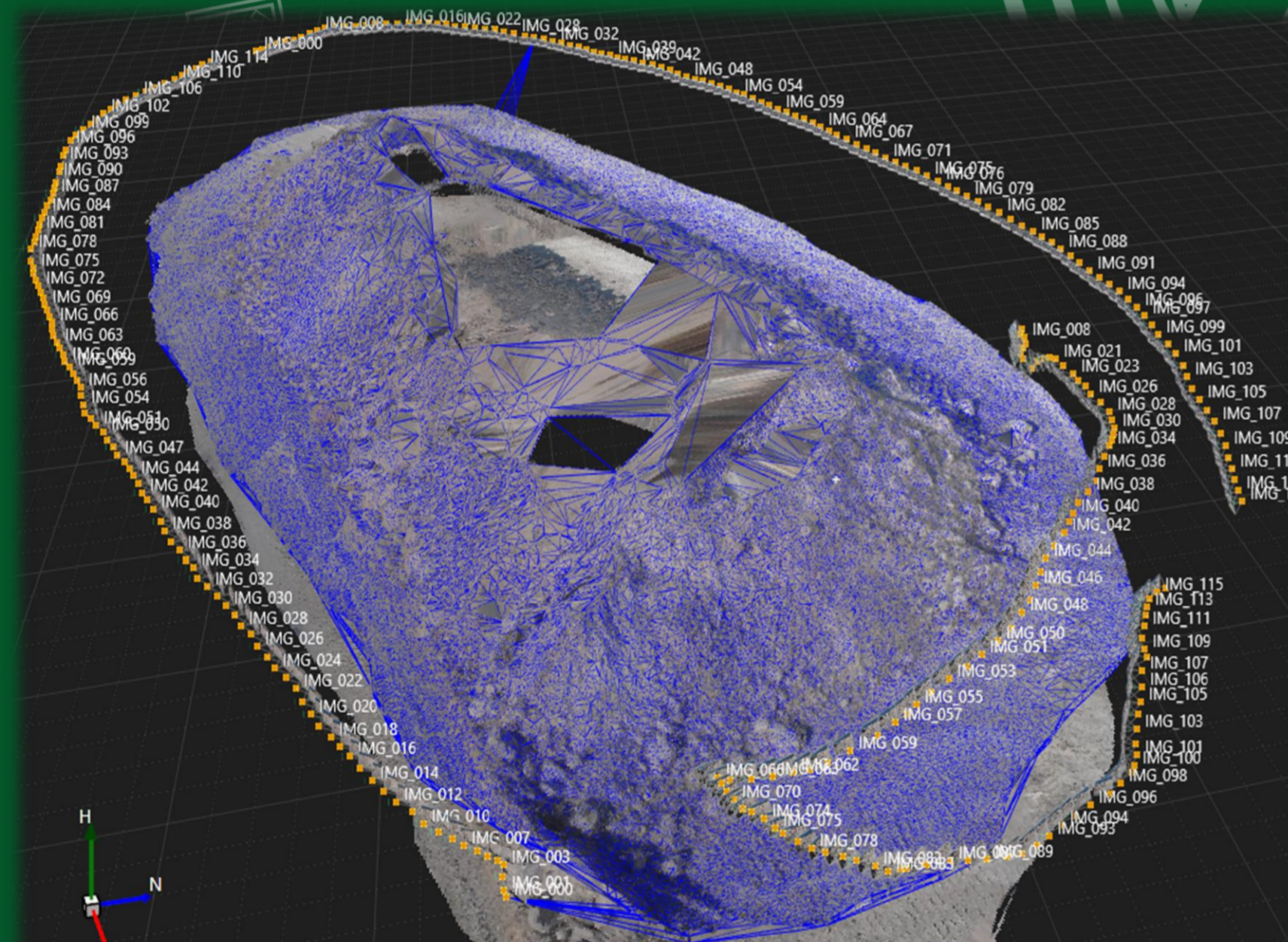
Nagydepó
0-160 szemcseméret ~760 m³



Kisdepó
0-5 szemcseméret ~240 m³



Képkalkotó GNSS RTK – Leica GS18i



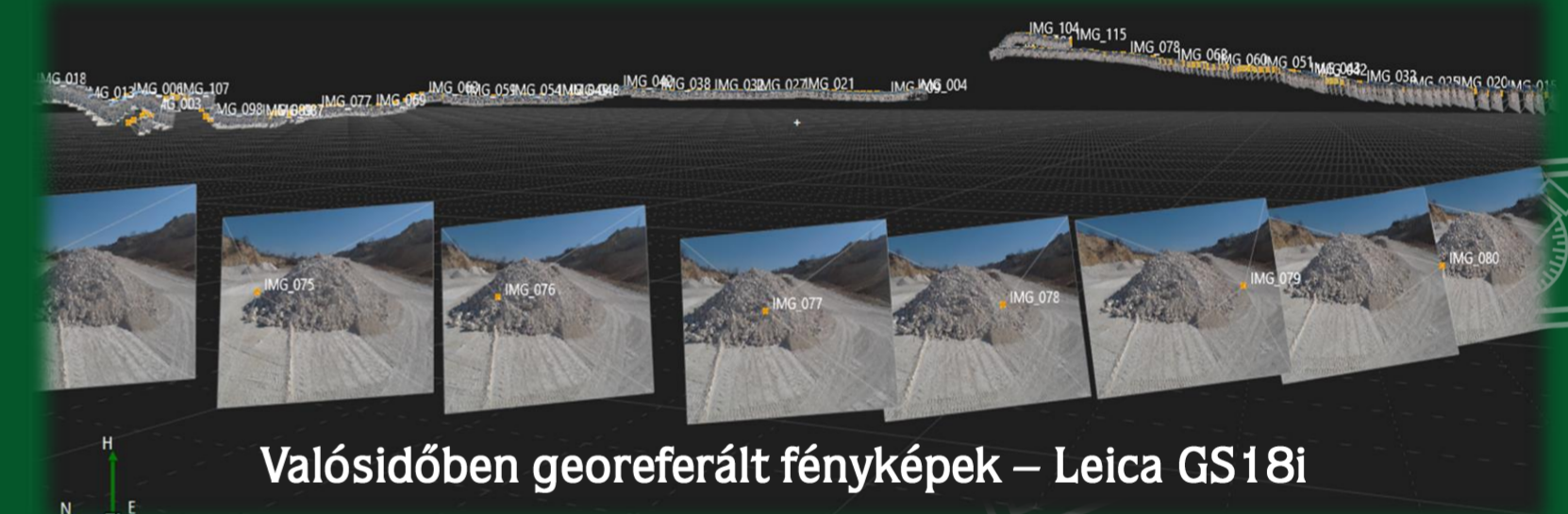
A fényképek és a generált pontfelhő – GS18i fényképek Leica Infinityben

Statistika számításának érdekében a depóniákat több alkalommal is felmértük:

- Hagományos RTK – mindkét depónia 3-3 alkalommal
- Képkalkotó RTK – kisdepó 3, nagydepó 2 alkalommal
- Képkalkotó drón – mindkét depónia 3-3 alkalommal
- Lézerszkennelés – mindkét depónia 2-2 alkalommal
- Lézerszkennelés drón – mindkét depó 1-1 alkalommal

A feldolgozáshoz különböző szoftvereket használtunk:

- GeoEasy – Nyílt forráskódú földmérő szoftver
 - Leica Infinity – GS18i által készült képek feldolgozásához
 - Leica Cyclone 3DR – Pontfelhők kiértékeléséhez
 - 3DSurvey – Drón által készített képek feldolgozásához
- Nyilván utóbbi kettő kiváltható ingyenes szoftverrel, de úgy véljük ha valaki ilyen jellegű műszerbe fektet, akkor a hozzá tartozó szoftvert is megvásárolja



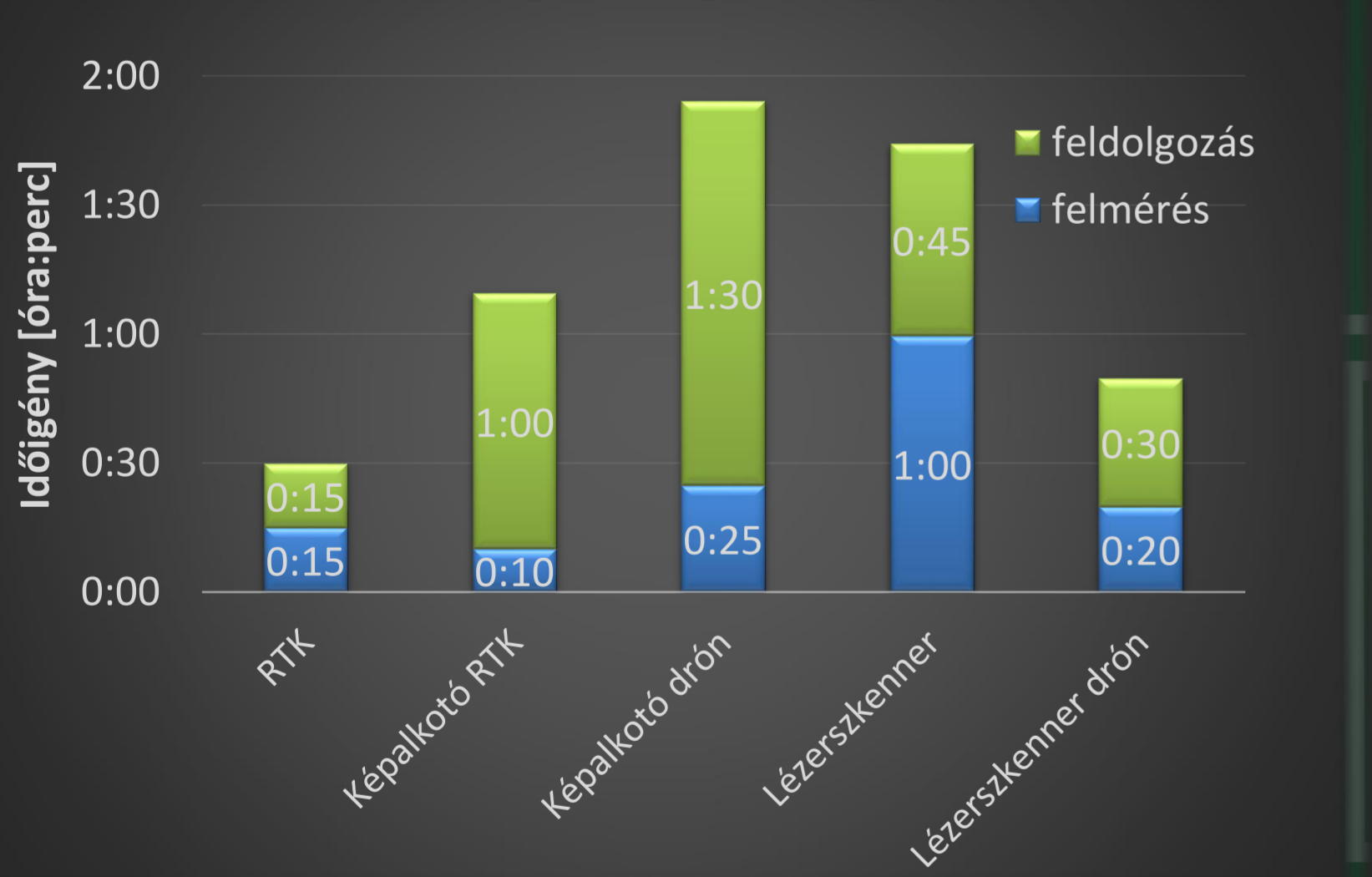
Valós időben georeferált fényképek – Leica GS18i

Nagydepó	Mérés 1 [m ³]	Mérés 2 [m ³]	Mérés 3 [m ³]	Átlag [m ³]	m [m ³]	%
RTK	731	745	729	735	8.7	1.2
Képkalkotó RTK	759	764		762	3.7	0.5
Képkalkotó drón	742	744	729	738	8.1	1.1
Lézerszkennelés	755	762		759	5.1	0.7
Lézerszkennelés drón	751					

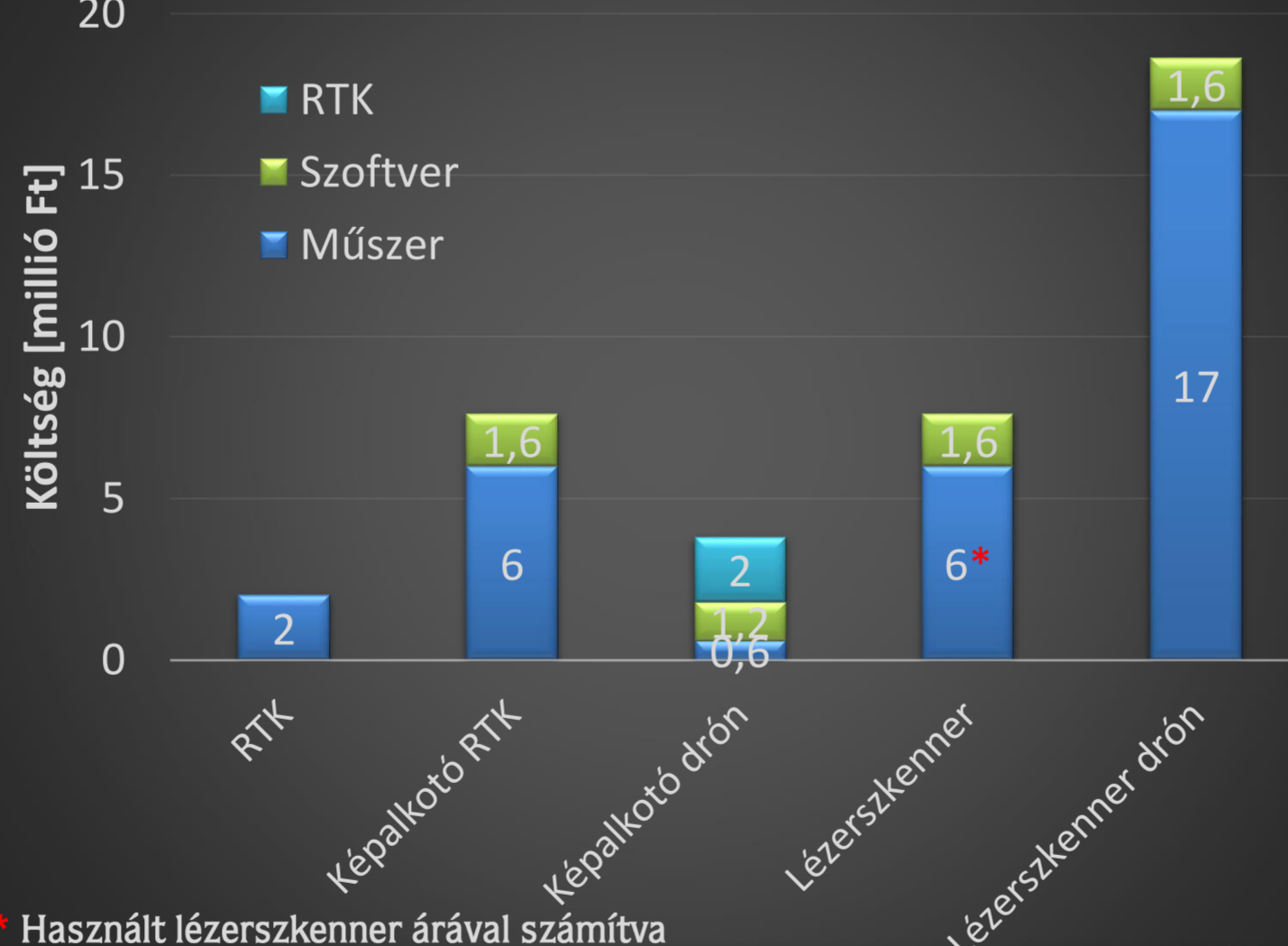
A felsorolt technológiák mindegyike bőven képes az 5% alatti középhiba elérésére!

Kisdepó	Mérés 1 [m ³]	Mérés 2 [m ³]	Mérés 3 [m ³]	Átlag [m ³]	m [m ³]	%
RTK	235	231	230	232	2.6	1.1
Képkalkotó RTK	225	227	235	229	5.5	2.4
Képkalkotó drón	226	228	224	226	1.9	0.8
Lézerszkennelés	228	227		228	0.5	0.2
Lézerszkennelés drón	227					

Technológiák átlagos időigénye



Technológiák átlagos költségei



19/2022. (I. 28.) SZTFH rendelet:

„(4) A bányaművelési térkép előállításához szükséges geodéziai méréseket olyan pontossággal és részletességgel kell elvégezni, hogy az előállított digitális terepmódel alapján elvégezhető térfogatszámítás hibája ne haladja meg az 5%-ot az ellenőrző méréshez képest, ezért a terepi geodéziai mérések során:

- a) a mérést olyan pontsűrűséggel kell elvégezni, hogy a belőle készíthető digitális terepmódel felület és a valódi terepfelszín különbsége ne haladja meg az 1 métert a terepfelszín bármely pontjára állítható merőleges egyenesen mérve;
 - aa) ezért a közel vízszintesnek tekinthető felületeken is szükséges minimálisan 20 méteres közelítő rácshálóban történő felületi pont bemérése,
 - ab) a nagyobb meredekségű vagy gyalogosan nem járható bányafalagnál a pontsűrűségnek legalább 10 méterenkénti rácshálóban szükséges a felmérése,
 - ac) a terep jellemző idomvonalait, törésvonalait olyan mértékben kell felmérni, hogy az a) pontban előírt pontosság teljesíthető legyen, és
 - ad) a vízzel borított bányaművelési szintek mérésekor úgy kell eljárni, hogy a pontsűrűség megfeleljen az aa) alpontban leírt feltételnek; valamint
- b) a méréseket olyan alapadatokkal, eszközökkel és módszerekkel kell elvégezni, amelyekkel minden esetben teljesíthető a **bemért részletpont 10 cm-nél kisebb abszolút hibával rendelkező helymeghatározása.**”

Szükségünk van pontfelhőre a térfogat kiszámításához?

